



## الروتيفر

# إنتاجة واستخدامه فى مفرخات الجمبرى و المفرخات البحريه

### المحتويات

#### مقدمه عن الروتيفر

- ١- التصنيف العلمى للروتيفر
- ٢- مميزات الروتيفر وأهميته فى المفرخات البحريه
- ٣- الوصف والتركيب التشريحي للروتيفر
- ٤ - دورة الحياه
- ٥- الظروف اللازمه للإستزراع
- ٦- طرق الإستزراع
- ٧- نظم التغذيه
- ٨- القيمه الغذائيه للروتيفر وتدعيمها
- ٩- طرق عد الروتيفر
- ١٠- مشاكل الإستزراع والحلول المقترحه

### المراجع





الطبعة: -

شهدت الفترة الأخيرة تطوراً كبيراً في تفريخ واستزراع الأسماك البحرية والقشريات الإقتصادية الهامة مثل الجمبرى البحرى بجميع أنواعه , ومن أهم أسباب هذا التطور هو توافر الغذاء الحى المناسب لليرقات فى المراحل العمرية الأولى سواء كان هذا الغذاء نباتى (طحالب دقيقة ودياتومات) , أو حيوانى (الروتيفر - الأرتيميا - الكوبيبودا).

والروتيفر هو أحد الكائنات الحيوانية الهائمه صغيرة الحجم والتي تم اكتشافها حديثاً فى اليابان خلال فترة الخمسينات, حيث ظهر كحشره مائية صغيره فى مياه الإستزراع.

ومنذ ذلك الحين فكر الباحثين اليابانيين فى إمكانية استخدام هذا الكائن الدقيق كغذاء حيوانى حى مناسب لليرقات البحرية (جمبرى وأسماك) وبدأ استخدامه أول مره فى تفريخ أسماك الدنيس sea bream وحقق نجاحاً كبيراً, وتظهر أهميته فى أنه مناسب لفتحات فم اليرقات المختلفه للجمبرى والأسماك البحرية وخصوصاً فى المراحل العمرية الأولى وذلك لأنه صغير الحجم مقارنة بالأرتيميا والتي تعتبر الغذاء الحيوانى الأساسى فى الإستزراع البحرى.

ومنذ ذلك الحين بدأت تطور تقنية أستزراع وإنتاج الروتيفر, والآن وبعد حوالى نصف قرن أصبح هذا الحيوان أساسى فى عمليات التفريخ لأكثر من ٦٠ نوع من الأسماك البحرية وأكثر من ١٧ نوع من القشريات.

وعلى الرغم من أن كلمة الروتيفر ليس لها معنى فى اللغة العربية إلا أنها تستخدم كما هى فى بعض الدول العربية مثل مصر, إلا ان الإسم الشائع له فى دول الخليج العربى هو الروتيفرا.







#### ١-التصنيف العلمي للروتيفر:

الروتيفر هو أحد الهائمات الحيوانية صغيرة الحجم (٥٠-٤٠٠ ميكرون)، والروتيفر المستخدم في الإستزراع المائي البحري معظمه ينتمي إلى جنس *Brachionus* والذي يعتمد في تصنيفه على نوعين مختلفين مورفولوجيا وهما: *Brachionus plicatilis* و *Brachionus rotundiformis*

وبين الجدول رقم (١) الاختلافات بين النوعين:-

وجه المقارنة	الاسم الشائع	درجة الحرارة المناسبة	طول الإناث الناضجة
<i>Brachionus plicatilis</i>	الطراز الكبير L- type	٢٣-١٨ درجة مئوية	٢٥٠-٢٠٠ ميكرون
<i>Brachionus rotundiformis</i>	الطراز الصغير S- type	٣٠-٢٥ درجة مئوية	١٨٠-١٦٠ ميكرون

ويعتبر الروتيفر من النوع (L-type) هو الأكثر شيوعاً في الإستزراع، وتصنيفه هو:-

Phylum : Trachelminthes  
Class : Rotifera (Notatoria)  
Order : Monegononota  
Sub order : Ploima  
Family : Brachionidae  
Sub family : Brachioninae  
Genus : Brachionus Pallas  
Species : *Brachionus plicatilis*

ومما هو جدير بالذكر أن الروتيفر من الطراز L-type عند ارتفاع درجة حرارة الإستزراع لأعلى من ٢٥ درجة مئوية تحدث له تحورات مورفولوجية ويتحول إلى الطراز S-type ويستمرار ارتفاع درجة الحرارة إلى أعلى من ٣٥ درجة مئوية يتحول إلى الطراز SS-type والذي يتوافر في الظروف الإستوائية (الحارة جداً)



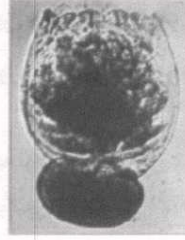


ويستخدم كغذاء لليرقات التي تقل فيها فتحة الفم عن ١٠٠ ميكرون.  
ويبين الشكل رقم (١) الطرز المختلفه للروتيفر

S-type



L-type



شكل رقم (١): الطرز المختلفه للروتيفر

٢-مميزات الروتيفر وأهميته في مفرخات الجمبري والمفرخات البشريه:

يتميز الروتيفر عن غيره من الهائمات الحيوانيه والقشريات الدقيقه  
(الأرتيميا-الكوبيبودا) بعدة مميزات مما يكسبه أهميه كبيره في مفرخات الجمبري  
والأسماك البحريه، وعن أهم هذه المميزات:-

(١) الروتيفر يعطى الحركه مما يجعله فريسه سهله لليرقات

(٢) احتوائه على الإنزيمات التي تساعد على عملية الهضم بواسطه اليرقات البحريه

(٣) صغر حجم الروتيفر (٥٠-٤٠٠ ميكرون) بما يناسب فتحات فم يرقات الجمبري

والأسماك البحريه في الأيام الأولى بعد الفقس والتي لا تستطيع ابتلاع يرقات

الأرتيميا لكبر حجمها بالنسبه إليها

٤) تتوافر من الروتيفر عدة أنواع يمكن تربيتها وإستزراعها بالمياه العذبه مثل

*B. rubens* و *B. calyciflous*

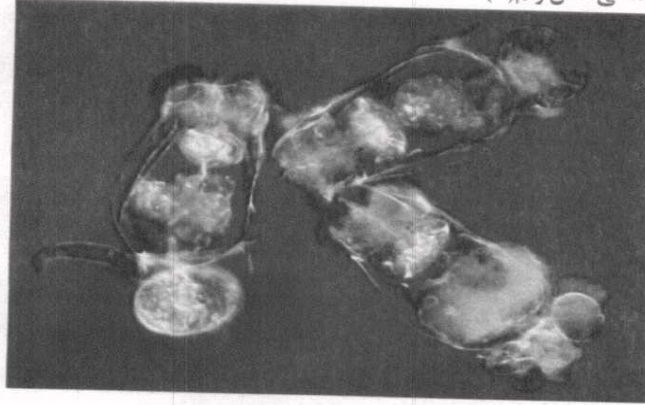




٥) سهولة تربيته حيث يعتمد في تربيته على الطحالب الدقيقة وحيدة الخلية أو على خميرة الخباز النشطة- كما سيأتي .

٦) يحتوى على بروتينات سهلة الهضم كما يمكن أن يتم تدعيمه بالأحماض الدهنية الأساسية الغير مشبعة HUFa المهمة واللازمة للبرقات البحرية مما يكسبه قيمه غذائية عالية .

٧) قصر دورة حياته حيث تقوم الأنثى الناضجة بوضع البيض كل ٤ ساعات الذى بدوره يصبح أنثاً بالغه بعد ١٢-١٨ ساعه والتي تقوم برمى البيض مره أخرى كما فى شكل رقم (٢)



شكل رقم (٢) : الإناث حاملة البيض

٣- الوصف والتركيب التشريحي للروتيفر  
الروتيفر عباره عن كائنات حيوانيه صغيره جدا تنتمى إلى الحيوانات عديدة الخلايا (Metazoa) وتعيش نسبه كبيره منه فى المياه العذبه والشروب







(حوالي ٩٠٪) والنسبة الباقية منه تعيش في المياه المالحة والشواطئ الساحلية (حوالي ١٠٪). الجسم في كل الأنواع يحتوي على عدد ثابت من الخلايا، فمثلا الروتيفر من النوع *Brachionus* يحتوي على ١٠٠٠ خلية تقريبا والتي لا تعتبر كخلية واحدة ولكنها تعتبر كمجموعة بلازما، لذلك فإن النمو الصحيح للحيوان يقاس بزيادة البلازما وليس بانقسام الخلايا.

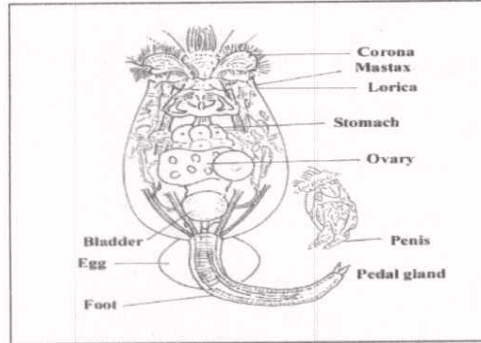
البشرة تحتوي على طبقة كثيفة من البروتين تشبه الكاروتين تسمى *Lorica*، وعادة يتم التمييز بين الأن الطرز المختلفة بواسطة عدد وشكل النتوءات الخارجية. وينقسم الجسم إلى ٣ أجزاء مميزة كما في الشكل رقم (٣) :-

#### ١) الرأس Head :-

توجد عليها أهداب حلقية قابلة للدوران في الاتجاهات المختلفة، حيث تقوم هذه الأهداب بترشيح المياه للحصول على الغذاء، حيث تعمل على تحريك المياه مما يسهل مرور حبيبات الغذاء الصغيره من وإلى الفم، هذا الغذاء عبارة عن طحالب دقيقة وحيدة الخلية بشكل رئيسي بجانب الخميرة وبعض انواع من البكتيريا النافعة.

#### ٢) الجذع Trunk :-

يحتوي على القناة الهضمية وجهاز إفراز والأعضاء التناسلية، كما يحتوي على الغدة المعدية والتي توجد في منطقة الفم والتي تعتبر العضو المسؤول عن طحن وابتلاع جزيئات الطعام.



الشكل رقم (٣): التركيب والشكل الخارجى للروتيفر





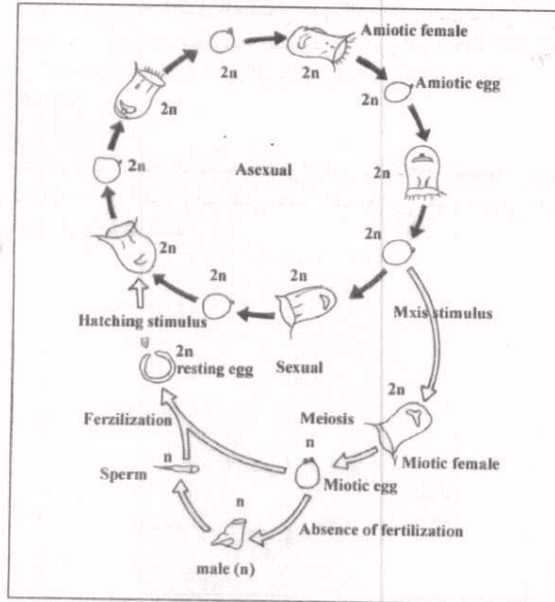


٣) القدم Foot :-

وهي عبارة عن قدم حره طويله قابله للحركه فى جميع الاتجاهات وتنتهى بالحافر.

#### ٤- دورة الحياه :-

يقدر عمر الحيوان تقريباً من ٣,٥ - ٤,٥ يوم عند درجة حراره 25م. وتصبح اليرقات بالغه جنسياً عند حوالى ١٢-١٨ ساعه تقريباً , وتبدأ الإناث بوضع البيض بعد كل ٤ ساعات تقريباً من سن البلوغ , وتستطيع الأنثى الواحدة أن تنتج ١٠ أجيال من النسل طوال فترة حياتها. ويبين الشكل رقم (٤) دورة حياة الروتيفر و تكاثره الجنسي واللاجنسى :-



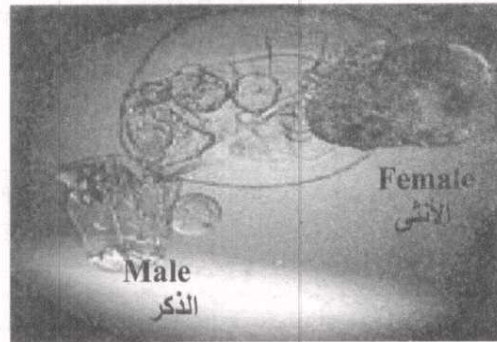
شكل رقم (٤): دورة حياة الروتيفر و تكاثره الجنسي واللاجنسى





تعتبر درجة الحرارة هي العامل الأساسي الذي تعتمد عليه عملية التكاثر، حيث يتكاثر الروتيفر لاجنسياً في الظروف المناسبة و يلجأ إلى التكاثر الجنسي في الظروف الغير المناسبة ، ففي حالة التكاثر اللاجنسي (بمعنى أن تكون السلالة كلها إناث) يتكاثر الروتيفر بمتواليه هندسيه ( ٢ , ٤ , ٨ , ١٦ , وهكذا ) وبهذا يمكن للأُنثى الواحدة إنتاج من ٢٠-٢٥ يرقة قابله للزيادة في الظروف المناسبة.

أما في حالة الظروف الغير مناسبة فإن حيوان الروتيفر يلجأ للتكاثر الجنسي والذي يحدث على شكل متواليه عدديه ( ٢ , ٤ , ٦ , ٨ , وهكذا ) , كما في شكل رقم (٥)



شكل رقم (٥): بين التكاثر الجنسي للروتيفر

#### ٥- الظروف اللازمة للإستزراع :-

ينبغي توافر عدد من الشروط الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية اللازمة لإستزراع الروتيفر والتي تؤدي للحصول على أعلى محصول من الروتيفر، واختلال أي شرط من هذه الشروط يؤدي لبطء معدل النمو **Growth rate** , أو لتقليل معدل الإعاشه **Survival rate** وزيادة نسبة الفاقد **Mortality** , وتختلف هذه النسب على حسب أهمية الشرط المفقود، ومن أهم هذه الشروط :-  
(١) درجة الحرارة **Temperature** :-





تعتبر درجة الحرارة أهم عامل من عوامل الإستزراع، وتختلف درجة الحرارة المناسبة للإستزراع على حسب نوع السلالة (الطراز) المرباه .  
فمثلاً الطراز الكبير L-type تتراوح درجة الحرارة المناسبة له من ١٨-٢٣ م ،  
والطراز الصغير S-type تتراوح درجة الحرارة المناسبة له من ٢٥-٣٠ م ،  
والروتيفر من الطراز الصغير جداً SS-type يحتاج إلى درجة حرارة أعلى من ٣٥ م والتي تتوفر في الظروف الحارة جداً (الظروف الإستوائية).  
وينبغي المحافظة على درجة الحرارة المثلى لكل نوع وذلك لضمان المحافظه على معدل النمو السليم لكل نوع.

#### ٢) كثافة الروتيفر Rotifer density :-

كثافة الروتيفر هي عبارة عن عدد الحيوانات الموجودة في كل ١ مليلتر/ماء ، ويستخدم لعد الروتيفر عدة طرق - كما سيأتي - ويعتبر هذا العامل من العوامل المهمة للإستزراع حيث يؤثر على كمية الغذاء المأكوله والمطلوبه ، ويؤثر أيضاً على حجم ومساحة الإستزراع.  
وعادة يتم تلقيح المياه الخضراء بكثافات قليله من الروتيفر (حوالي ١٥ حيوان/ملل) والتي ترتفع إلى كميات كبيره عند الحصاد (حوالي ٢٠٠ حيوان/ملل).

#### ٣) الملوحة Salinity :-

يتحمل الروتيفر مدى واسع من الملوحة (١-٩٧ جزء/ألف) إلا أن أفضل معدل نمو و تكاثر للروتيفر يحدث في ملوحيه أقل من ٣٥ جزء/ألف (٢٢:٢٥ جزء/ألف) ويمكن لبعض السلالات التكاثري في ملوحيه أقل من ١٠ جزء/ألف.  
وعلى أى حال يجب ألا يكون الفرق في الملوحة بين الروتيفر وملوحيه اليرقات أكثر من ٥ درجات /ألف وذلك لضمان تكيف اليرقات مع الروتيفر، ولضمان عدم حدوث صدمه ملحيه قد تؤدي لموت الروتيفر.

#### ٤) كثافة الغذاء Food density :-

كثافة الغذاء من أهم العوامل المؤثره على الإستزراع: حيث بزيادة كثافة الطحالب الدقيقة المستخدمه كغذاء يزداد معدل النمو والتكاثر ويحدث ثبات وإتزان في خواص المياه، وعلى العكس تماماً فبإنخفاض كثافة الطحالب يقل معدل النمو والتكاثر وتقل جودة خواص المياه، وعند نقص أو إختلال كمية الطحالب المستخدمه في التغذية يمكن تعويض هذا النقص بإستخدام خميرة الخباز النشطه بمعدل (١ جم/مليون حيوان)







وينصح بعدم زيادة الكمية المستخدمة حيث أنها تترسب على القاع وتعمل على زيادة نسبة البكتيريا بعكس طبيعة الطحالب الهائمه .

#### (٥) البكتيريا Bacteria :-

بالرغم من أن معظم الأنواع والسلالات البكتيرية ليست ممرضة للروتيفر إلا أنه يجب تفادي خطر إنتشارها وتراكمها في وسط الإستزراع: حيث أن زيادة مستوى البكتيريا قد يؤدي إلى موت اليرقات المغذاه على الروتيفر مثل يرقات الجمبري وبعض الأسماك البحرية وخصوصاً في المراحل اليرقية الأولى حيث تنعدم أو تقل وسائل الحماية لدى اليرقات , وتوجد بعض سلالات من البكتيريا الشائعة الإنتشار المستخدمة في التغذية مثل *Pseudomonas sp* و *Acinetobacter sp*

#### (٦) شدة الإضاءة Light density :-

تعتبر الإضاءة عامل غير ضروري للروتيفر إلا أنها تمثل عامل ضروري للطحالب المغذى عليها الروتيفر , وعموماً فإن الكثافة الضوئية المناسبة له تتراوح بين ٢٠٠٠-٥٠٠٠ لوكس (على حسب كثافة الطحالب الموجودة) والأفضل ٣٨٠٠ لوكس.

#### (٧) الأكسجين الذائب Dissolved oxygen :-

لا يحتاج الروتيفر لتهوية قويه, والحد الأمثل للأكسجين المذاب (D.O.) يتراوح من ١-٢ مجم/لتر.

#### (٨) الأمونيا Ammonia :-

الحد الآمن لها يجب ألا يزيد عن ١ مجم/لتر.

#### (٩) الأس الهيدروجيني PH :-

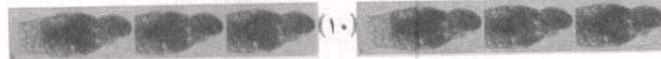
الحد الأمثل لرقم ال PH من ٧,٥-٨,٥.

#### ٦- طرق الإستزراع :-

توجد ٣ طرق لإستزراع الروتيفر , وتحدد الطريقة المستخدمة طبقاً لنوع الإنتاج والإمكانات المتاحة, وهذه الطرق هي:-

#### (١) الإستزراع بنظام الدفعات Batch system culture :-

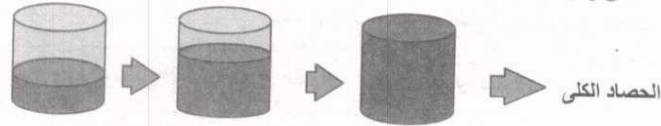
ويطلق عليها أيضاً طريقة الإستزراع بالنظام الثابت Fixed system culture ويتم في هذه الطريقة إستزراع الروتيفر على أساس دوره إنتاجيه واحده. ويوجد أسلوبين لهذا النظام: الأول على حسب مدة التربيه (يومين , ثلاثة أيام) ويتم







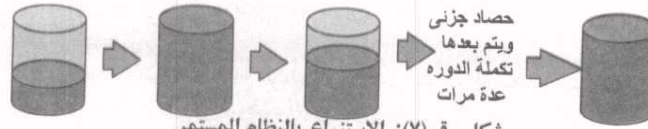
بعدها الحصاد الكلى للروتيفر، والثاني على حسب طريقة التغذية المستخدمة و المتاحه بالمفرخ (طحالب ، خميره ، طحالب وخميره).  
وتقدر أعلى كثافه للروتيفر فى هذا النظام بحوالى ١٢٠ حيوان/ملل للطراز الصغير **S-type** وحوالى ٨٠ حيوان/ ملل للطراز الكبير **L-type**. كما فى الشكل رقم (٦).



شكل رقم (٦): الإستزراع بنظام الدفعات

## ٢) الإستزراع بالنظام المستمر **Continuous system culture** :-

ويتم فى نظام الإستزراع المستمر إستزراع الروتيفر بشكل دورى بدون توقف (ولذلك يتطلب خبره وحساسيه وإمكانيات كبيره) ، وإحتمالات تلوث الروتيفر فى هذا النوع أعلى من الإستزراع بالنظام السابق (خصوصاً بالبروتوزوا المهدبه **Ciliated protozoa**) ويتم فى هذا النظام تهيئة الروتيفر للتكاثر بالطريقه اللاجنسيه (بمعنى أن تكون السلاله كلها إناث) ، ويتم أيضاً الإعتماد كلياً وبشكل أساسى فى هذا النظام على الطحالب فى التغذية (غالباً نوع **Nanochloropsis sp**). ويقدر الحصاد اليومى من الروتيفر فى هذا النوع بحوالى ٣٠٠ حيوان/ملل للطراز الصغير **S-type** وحوالى ١٨٠ حيوان / ملل للطراز الكبير **L-type**، كما فى الشكل رقم (٧).



شكل رقم (٧): الإستزراع بالنظام المستمر

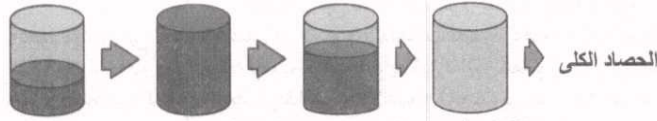
## ٣) الإستزراع بالنظام الشبه مستمر **Semicontinuous system culture** :-

وهو نظام خليط بين النظامين السابقين ويجمع بين مزايا كل منهما: حيث يتم إنتاج الروتيفر على أساس عدة دورات إنتاجيه ( كما فى النظام المستمر) ولكن على أسس طريقه الإستزراع بالنظام الثابت.





ويوجد أسلوبان لهذا النظام: الأول على حسب مدة التربيـه (٥-٧ أيام) ويتم خلالها الحصاد الجزئي للروتيفر ثم في نهاية الدورـه يتم الحصاد الكامل لحوض الإستزراع والبـدء بدورـه أخرى من جديد , والثاني على حسب التـغذيـه المستخدمـه بالمـفرخ (طحالب, خميره, طحالب وخميره) ويقدر الحصاد الناتج من الـروتيفـر في هـذا النوع (سواء كان من الطراز الصغير S-type أو من الطراز الكبير L-type) بنصف المحصول الناتج من النظام المستمر , كما في الشكل رقم (٨).



شكل رقم (٨): الإستزراع بالنظام شبه المستمر

وعموماً يراعى ترشيح الـروتيفـر قبل إستخدامه على فلاتر ٥٥-٦٠ ميكرون , وغسله جيداً بماء بحر مفلتر (١-٥ ميكرون) , كما يراعى سرعة إستخدامه في تغذية يرقات الأسماك والجمبري حتى لا ينفق لعدم وجود الطحالب اللازمه للتغذية و أيضاً يفضل رفع قيمته الغذائية قبل تقديمه لليرقات.

#### ٧- نظم التغذية :-

تختلف طريقة تغذية الـروتيفـر على حسب طريقة الإستزراع والإمكانيات المتاحة بالمفرخ , وعموماً توجد عدة طرق للتغذية :-

#### ١) التغذية على الطحالب فقط Feeding on algae only :-

تعتبر الطحالب البحريه الدقيقه وحيدة الخليه (السكنه أو المتحركه) أفضل غذاء للروتيفر يمكن منه الحصول على أعلى محصول من الـروتيفـر (كما و عداً), حيث أنها غنيه طبيعياً بالأحماض الدهنيه الأساسيه الغير مشبعه UHFA والبروتينات والفيتامينات والأصباغ ,



*Isochrysis sp*



*Nanochloropsis sp*



*Tetraselmes sp*

شكل رقم (٩): الطحالب المهمه و الشائعـه في تغذية الـروتيفـر



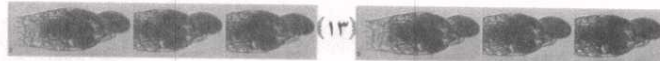


وتتراوح أحجام الطحالب المناسبة للروتيفر من ٣: ٢٠ ميكرون وتعتبر أهم الطحالب المستخدمة والشائعة في تغذية الروتيفر هي غالباً من نوع ( *Nanochloropsis* sp , *Isochrysis* sp , *Tetraselmis* sp ) كما في الشكل رقم (٩). ويتم الاعتماد على الطحالب في التغذية بشكل أساسي في نظام الإستزراع المستمر , كما تستخدم بشكل كبير في نظام الإستزراع شبه مستمر ونظام الدفعات (٢) التغذية على الطحالب والخميرة Feeding on yest and algae :-

يتم الاعتماد على الطحالب في تغذية الروتيفر ( كطريقه نظيفه وعالية الجودة) لكن في أغلب الأحيان قد لا تتوافر الطحالب بصورة كافية (وذلك لسرعة نمو الروتيفر وقصر دورة حياته وسرعة ترشيجه، وأيضاً لارتفاع تكلفة و تقنية وحساسية إنتاج الطحالب الدقيقه المعقدة) لذلك يتم الإستعانه بالخميرة عند حدوث عجز في الطحالب (خصوصاً في فصل الشتاء) , ويتم إستخدام هذه الطريقه في التغذية في نظام الإستزراع شبه مستمر ونظام الدفعات فقط. ويعاب على هذه الطريقه في أنها تنتج روتيفر منخفض في القيمه الغذائية (مقارنة بالطريقه السابقه) , كما أنها تزيد من التلوث وتسبب رائحه كريهه في قاع الأحواض. وفي نموذج متطور لهذه الطريقه: بالمقارنه مع أكثر الطرق الأوروبية استخداماً قامت اليابان بتطوير نظام الإستزراع على نطاق كبير (٢٠٠ طن متري), وكانت بداية المخزون من الروتيفر ٨٠-٢٠٠ حيوان/ملل , وكان الحصاد ٢,٦ x ١٠٠٠ مليون حيوان /ملل/يومياً مع التغذية بـ ٤٠ م٣ طحالب وتكملة التغذية بخميره ١-٦ كجم/يومياً.

(٣) التغذية على الخميره فقط Feeding on bakers yest only :-

تعتبر خميرة الخباز (*Bakers yest Saccharomyce cerevisiae*) صغيرة الحجم (٥-٧ ميكرون) , ومحتواها عالي من الأحماض الأمينية والبروتين ومقبوله غذائياً من الروتيفر, إلا أن قابلية هضمها قليله للروتيفر وتحتاج لوجود البكتيريا التي تساعد على عملية الهضم , لذلك فإن الإعتماد على الخميره في التغذية يؤدي إلى إرتفاع نسبة الفاقد في الروتيفر , بالإضافة إلى أن الخميره لا تحتوي على الفيتامينات و الأحماض الدهنيه الأساسيه الغير مشبعه والضروريه لليرقات البحريه المختلفه (مثل يرقات الجمبري وبعض الأسماك البحريه) لذلك يلزم إضافة هذه الأحماض والفيتامينات في صورة مواد تدعيم إلى وسط الإستزراع . **Enrichment media**







كما أن الخميرة ترسب على القاع وتحلل وتزيد من فرص وجود البكتيريا مما يجهد الروتيفر ويزيد من نسبة نفوق اليرقات المختلفة (مثل يرقات الجمبرى وبعض الأسماك البحرية) والمغذاه على الروتيفر وخصوصاً للمراحل اليرقية الأولى حيث تنعدم أو تقل وسائل الحماية لدى اليرقات، ولا يفضل استخدام هذه الطريقة إلا عند الضرورة القصوى كحدوث نقص كبير في كمية الطحالب المستزرعة. وعلى الرغم من ذلك فإن الروتيفر المغذى على الخميرة يكون كبير في الحجم وغني في الأحماض الأمينية وفيتامين D ، ويتم استخدام هذه الطريقة في التغذية في نظام الإستزراع الشبه مستمر ونظام الدفعات ولا يتم استخدامها في نظام الإستزراع المستمر.

وبين الجدول رقم (٢) مقارنة بين مميزات الطحالب وعيوب الخميرة:-

مميزات الطحالب	عيوب الخميرة
لها قيمة غذائية عالية وتحتوى على UHFA	قيمتها الغذائية عالية في البروتين إلا أنها لا تحتوى على UHFA
هائمه في الماء ولا تحدث تلوث في وسط الإستزراع	ترسب على القاع وتحدث تلوث في وسط الإستزراع
لا تحدث زياده في نسبة البكتيريا	تحدث زياده في نسبة البكتيريا

#### التغذية على العلائق المختصة Feeding on formulated diets :-

التغذية على العلائق المختصة تستخدم على نطاق واسع في الدول الأوروبية، ويطلق عليها العلائق الصناعية قليلة التسكر Selco ويرمز لها بالرمز (SC) وهي بديله للطحالب الدقيقة وتوجد في شكل مجفف ، حجمها ٧ ميكرون ، لها خصائص مثالية لتغذية الروتيفر وتحتوى على نسبة كبيرة من UHFA والفيتامينات والبروتينات وتتركب كيميائياً من ٤٥٪ من البروتين ، ٣٠٪ من الكربوهيدرات ، ١٥٪ من الدهون (منها ٢٣٪ UHFA عباره عن مجموعة أوميغا-٣).

#### ٨- القيمة الغذائية للروتيفر و تدعيمها :-

من أهم ما يميز الروتيفر - بجانب المميزات السابقه - هو إمكانية رفع قيمته الغذائية ورفع محتواه من الفيتامينات والبروتينات والأحماض الدهنيه الغير







مشبعة طويلة السلسلة وخصوصاً مجموعة أوميغا ٣ (Omega ٣) والتي تحتاجها  
اليرقات البحرية بشده لعدم قدرتها على تكوينها داخل الجسم مثل الأحماض :-  
EPA: ٢٠:٥ n-٣ و DHA: ٢٢:٦ n-٣ .  
ويتم رفع القيمة الغذائية إما طبيعياً بتغذية الروتيفر على الطحالب المحتويه على  
هذه الأحماض مثل طحلب *Nanochloropsis sp* والذي يحتوى على EPA  
بنسبه كبيره، وطحلب *Isochrysis sp* والذي يحتوى على DHA بنسبه كبيره  
أيضاً أو بإضافة المستحلبات الزيتيه والأطعمه المعده المتخصصه والتي لها قيمه  
غذائيه عاليه , كما فى الشكل رقم (١٠)  
وعادة يتم رفع القيمة الغذائية للروتيفر قبل إستخدامه بساعات قليله حتى لا يتم  
هضم الأحماض الدهنيه والبروتينات وتمثيلها فى الجسم.



شكل رقم (١٠): المستحلبات الزيتيه والأطعمه المعده المتخصصه لتغذية الروتيفر

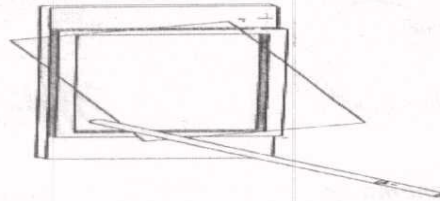


(١٥)



#### ٩- طرق عد الروتيفر:-

من الأهمية معرفة عدد الروتيفر/ملل وذلك لتحديد أفضل الكثافات اللازمة لتغذية البرقات المختلفة (جمبرى-أسماك) وكذلك أيضاً لمعرفة أفضل الكثافات للروتيفر فى المراحل المختلفة , وأيضاً لمعرفة العدد عند الحصاد وتوجد أكثر من طريقة لعد الروتيفر إلا أن أفضل طريقته هى العد باستخدام شريحة سيدويك- رافتر **Sedgwick-Rafter chamber** والمستخدمه فى عد الهائمات. وهى عبارة عن شريحة بلاستيكية أوزجاجيه , أبعادها (٥سم×٢سم×١سم) مقسمه إلى ١٠ حقول صغيره والمساحه الكليه لها ١ ملل , ويتم وضع ١ ملل من العينه على الشريحة (يتم وضع غطاء زجاجى محكم عليها حتى لا تظهر فقاعات هوائيه) ويتم تقدير العدد الفعلى للحيوانات الموجوده فى ١ ملل ومنها يتم تقدير العدد الكلى للحيوانات الموجوده فى الحجم الكلى للماء .  
وبين الشكل رقم (١١) شريحة عد الهائمات **Sedgwick-Rafter chamber**



شكل رقم (١١): شريحة عد الهائمات **Sedgwick-Rafter chamber**

#### ١٠- بعض مشاكل إستزراع الروتيفر والحلول المقترحة:-

من أهم المشاكل التى تعوق عملية إستزراع الروتيفر سرعة تلوث وسط الإستزراع بالكائنات الدقيقة سواء بكتيريا **Bacteria** أو كائنات حيوانية **zooplankton** أخرى خصوصاً بالبروتوزوا المهدبه **Ciliated protozoa** من نوع **Euplotes sp** و **urenema sp** كما فى الشكل رقم (٢١) والذى تقوم





بمنافسة الروتيفر على الغذاء ، وتظهر هذه الملوثات نتيجة إختلال أحد الظروف البيئية اللازمة للإستزراع (والسابق ذكرها) أو نتيجة العدوى من مصدر خارجي ، كما أن المخرجات الأيضية لهذه المهدبات سريعة وتسبب زيادة نسبة النيتريت  $NH_2$  في الماء مما يؤثر على جودة الماء **Water quality** . كما تؤثر أيعضاً على البرقات (حيث أن حركتها سريعة جداً مما يحدث جروح والتهابات في خياشيم الجمبري وبعض الأسماك البحرية خصوصاً في المراحل البرقية الأولى نتيجة عدم وجود غطاء للخياشيم والذي تقوم بحمايتها، إلا أن البرقات في المراحل المتطورة تستطيع أن تتأقلم عليها وتتغذى عليها أيضاً. وبالرغم من التأثيرات السلبية لهذه المهدبات إلا أنها لها تأثيرات أخرى إيجابية حيث تنغذي على البكتيريا والمخرجات الأيضية للروتيفرو أيضاً النفايات الموجودة بالمياه مما يؤدي إلى تقليلها بشكل كبير.



*urenema sp*

**porotozoa Ciliated المهدبة البروتوزوا (١٢) شكل رقم**



*Euplotes sp*

لح الحلول المقترحه لتقليل وللتخلص من الملوثات السابقه :-

- ١- التخلص من العينه المصابه وبدء الإستزراع من جديد بعينه نقيه مع التطهير والتعقيم المستمر للأدوات والمعدات
- ٢- تصفية وترشيح الروتيفر من خلال المرشحات البلاكتونية (٥٠ ميكرون) عدة مرات يقلل بشكل كبير من البروتوزوا المهدبه وأي ملوث آخر أصغر من (٥٠ ميكرون)





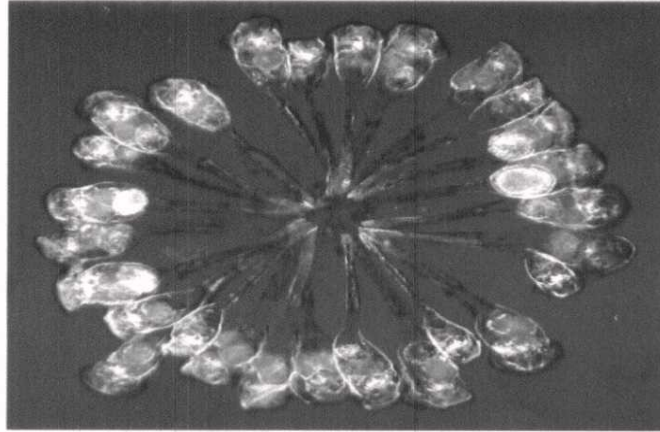


٣- تربية الأرتيميا الناضجة بكثافة ١ حيوان/ملل، حيث تتغذى الأرتيميا على البروتوزوا دون الروتيفر.

٤- إضافة تركيز منخفض من الفورمالين (١-٢٠ ملجم) إلى تانكات إستزراع الطحالب قبل إضافة الروتيفر بحوالي ٢٤ ساعة .

❖ المراجع

- ١) Guide to the production of live food organismis (FAO)
- ٢) Manual on the production and use of live food for aquaculture(FAO)
- ٣) A.Srivastava et al(٢٠٠٥)
- ٤) M.R.Brown et al(١٩٩٨)
- ٥) J.T.Turner et al(١٩٩٢)
- ٦) Mesachiard,Hino(١٩٩١)
- ٧) Lubzen (١٩٨٧)





## مشروع تطوير إنتاج مفرخات ومزارع الجمبرى

بتمويل من

أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا

القائم بالمشروع

الباحث الرئيس: أ د فاطمة على عبد الرازق

المعهد القومى لعلوم البحار والمصايد

فرع البحر المتوسط الإسكندرية

بريد الأنفوشى قلعة قايتباى

Email: [fatma\\_abdelrazek@hotmail.com](mailto:fatma_abdelrazek@hotmail.com)

تليفون: 03-4801499 03-4801553 03-4807138

فاكس: 03-4801174

لمزيد من التفاصيل والمعلومات والاستشارات  
الخاصة باستزراع الجمبرى وإنشاء مفرخات  
الجمبرى برجاء الاتصال بالعنوان الموضح عليه